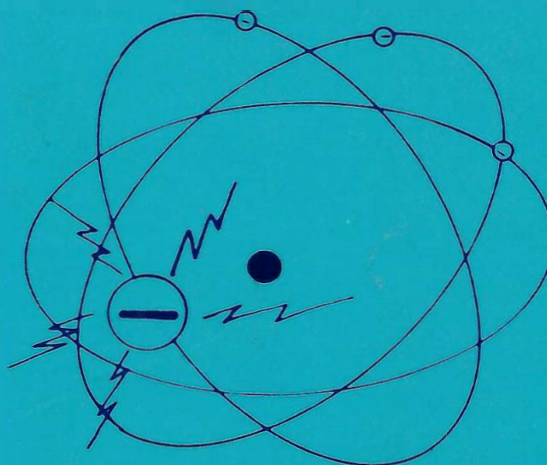




FORMACION ABIERTA Y A DISTANCIA

INSTALACIONES ELECTRICAS



DIBUJO TECNICO

6

MODULO

21

UNIDAD





Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

DIBUJO TECNICO
MODULO INSTRUCCIONAL No. 6
UNIDAD 21

Elaborado por: Gerardo Mantilla
Instructor Regional Bogotá

Adecuación Metodológica
y Asesoría General del Proyecto Socorro Martínez O.
Asesora Nacional - División de Industria

Impreso con tarifa postal reducida No. 196 de "ADPOSTAL"
Derechos reservados al Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Bogotá, Colombia - 1984

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
OBJETIVO TERMINAL	3
AUTOPRUEBA DE AVANCE	5
1. NORMALIZACION	6
a) El papel de dibujo	
b) Formatos DIN y ASA	
c) Rótulos	
d) Acotaciones	
e) Trazado del Formato DIN A ₄	
2. DIBUJO A MANO ALZADA	20
a) Trazado de líneas	
b) Trazado de circunferencias y arcos	
c) Ejercicios a mano alzada	
3. LETRA TECNICA	26
a) Generalidades	
b) Letra técnica mayúsculas trazados	
c) Trazado de números dígitos	
d) Ejercicios	
e) Trazado de letreros	
f) Letra minúsculas	
g) Ejercicios	
AUTOPRUEBA FINAL	48
RESPUESTA A LOS AUTOCONTROLES	49
TRABAJO ESCRITO	50
TRABAJO PRACTICO	51

INTRODUCCION

Un buen electricista debe saber interpretar un diagrama o plano eléctrico y trasladar una idea a un dibujo o esquema de tal manera que todos sus colegas lo puedan entender.

En ambos casos se hace indispensable el empleo de normas internacionales que le eviten largas explicaciones en la presentación de sus trabajos y al mismo tiempo le faciliten la lectura de planos de instalaciones eléctricas de publicaciones extranjeras en cualquier idioma.

En esta unidad usted conocerá algunas normas internacionales que rigen el dibujo técnico respecto a tamaño de los planos forma de presentación, rótulos, etc.

ANTES DE INICIAR EL ESTUDIO DE LA PRESENTE UNIDAD HAGA UN REPASO DE LA UNIDAD No. 14 EN LO RELACIONADO CON ELEMENTOS DE DIBUJO, TRAZADO DE LINEAS HORIZONTALES, VERTICALES, INCLINADAS USO DEL COMPAS Y LAS ESCUADRAS.

OBJETIVO TERMINAL

Así como existen las reglas de ortografía para la comunicación escrita, en el dibujo técnico, que también es un medio de comunicación entre un grupo de personas de una especialidad, existen algunas normas que todo técnico debe conocer y utilizar para poder hacerse entender.

Con el estudio de esta unidad usted será capaz de expresar sus ideas gráficamente aplicando las normas que existen en cuanto a tamaño del papel, rótulos, cotas, letras, escalas, etc.

A medida que avance en el estudio de esta unidad usted podrá:

1. Enumerar las normas que rigen en electricidad para el diseño y trazo de formatos, rótulos, escalas y acotaciones.
 2. Dibujar a mano alzada líneas de todo tipo, trazar circunferencias y arcos.
 3. Trazar letra técnica mayúscula, minúscula y confeccionar letreros.
-

AUTOPRUEBA DE AVANCE

Como es posible que usted tenga una idea sobre dibujo técnico le invitamos a contestar la siguiente prueba así podrá evaluar el nivel de sus conocimientos y al mismo tiempo le indicará que temas debe estudiar con mayor empeño.

1. El papel más apropiado para sus dibujos a lápiz es:

- a. carbón
- b. vitela
- c. perlón
- d. bond o durex

2. Frente a cada símbolo, escriba los tamaños de los siguientes formatos DIN.

A₀

A₂

A₄

A₅

3. Las dimensiones del formato ASA básico son:

4. Defina qué es un dibujo a escala

5. Las cotas tienen como fin indicar _____ del objeto _____

- a. sentido
- b. una dirección
- c. las dimensiones
- d. un trayecto

1. LA NORMALIZACION

Recuerde que el dibujo técnico es un lenguaje gráfico universal empleado para representar los objetos y /o ideas técnicas de carácter práctico, por medio de símbolos y líneas convencionales. Se dice que es un lenguaje universal porque sus principios son esencialmente los mismos en todo el mundo. Así un dibujo hecho por un japonés puede ser comprendido por un colombiano que tenga conocimientos de dibujo.

Para que dos o más personas construyan una pieza con idénticas características es indispensable que se tenga un dibujo o plano en el cual se especifiquen la forma, dimensiones y particularidades técnicas de la misma, para que después de contruidos cumplan con la función deseada.

Igualmente, para el montaje de instalaciones eléctricas se hace necesario la consulta de planos presentados generalmente en formatos que obedecen a una normalización internacional.

Normalizar significa establecer reglas y recomendaciones para ordenar procesos de trabajo con el fin de unificarlos.

Inicialmente la dirección y organización en cuanto a normas para dibujo estuvo a cargo de la DIN (Normas Industriales Alemanas) que normalizó por medio de hojas especiales llamadas hojas de normas.

Como la normalización no puede ser independiente en los distintos países del mundo, en 1926 aparecen las normas ISA (International Federation of the National Standardizing Associations) como una organización de normas de varios países.

Más tarde en 1947 aparece la ISO (International Organization for Standardization) con sede en Ginebra que viene siendo una sociedad internacional de normas y que sustituyó a la ISA.

Hoy día se emplean las normas ISO aunque también se usan las normas DIN cuando están total o parcialmente de acuerdo.

Para elaborar trabajos de dibujo es indispensable conocer y aplicar las normas, ya que éstas se traducen en la unificación y ordenación y es el resultado de un trabajo común de técnicos de varios países del mundo.

La normalización facilita y abarata el trabajo, aumenta el rendimiento en el dibujo y permite una comprensión más clara por lo que se debe estar al tanto de los avances de la normalización.

Además de las normas DIN e ISO existen otras normas entre las cuales se destaca la ASA (American Standard Association) la cual da las medidas de sus formatos en pulgadas.

Esta normalización es la empleada en los Estados Unidos y en todos los países bajo su influencia.

En Colombia por tener influencia tanto europea como norteamericana se emplean ambos sistemas: el ISA, el ASA y también el DIN.

El sistema ASA tiende a desaparecer, por ello la importancia de utilizar más la normalización ISO.

a) El papel de dibujo

El papel de dibujo se ofrece en el comercio, de diversas dimensiones y en largos rollos o también en pliegos ya cortados.

Existen varias clases de papel para dibujo.

Papel no transparente

Es el llamado comúnmente papel de dibujo, es de color blanco.

El más apropiado para dibujos a lápiz es el conocido comercialmente como BOND. Para trabajar a tinta el más indicado es el DUREX ya que soporta los borradores o enmendaduras.

Papel transparente

Es por lo general de color grisáceo, amarillo o blanco exento de grasa o aceite, comercialmente se le conoce con el nombre de papel mantequilla; se le utiliza en la confección de planos que han de ser reproducidos.

b) Formatos

Se denomina formato al tamaño que tiene la hoja de papel que se emplea en los dibujos técnicos, estos están normalizados incluyendo el margen mínimo que deben llevar.

FORMATO DIN

Los formatos DIN están reglamentados por la norma DIN 823 según la cual la forma inicial es un rectángulo de una área de 1 metro² y cuyas dimensiones son 841 mm. × 1.189 mm. siendo este el formato patrón y cuya identificación es A₀ para planos de dibujo.

Las dimensiones de los demás formatos se obtienen por divisiones sucesivas del formato patrón en partes iguales identificándolas con la letra A y un sub-índice numérico (Fig. 1).

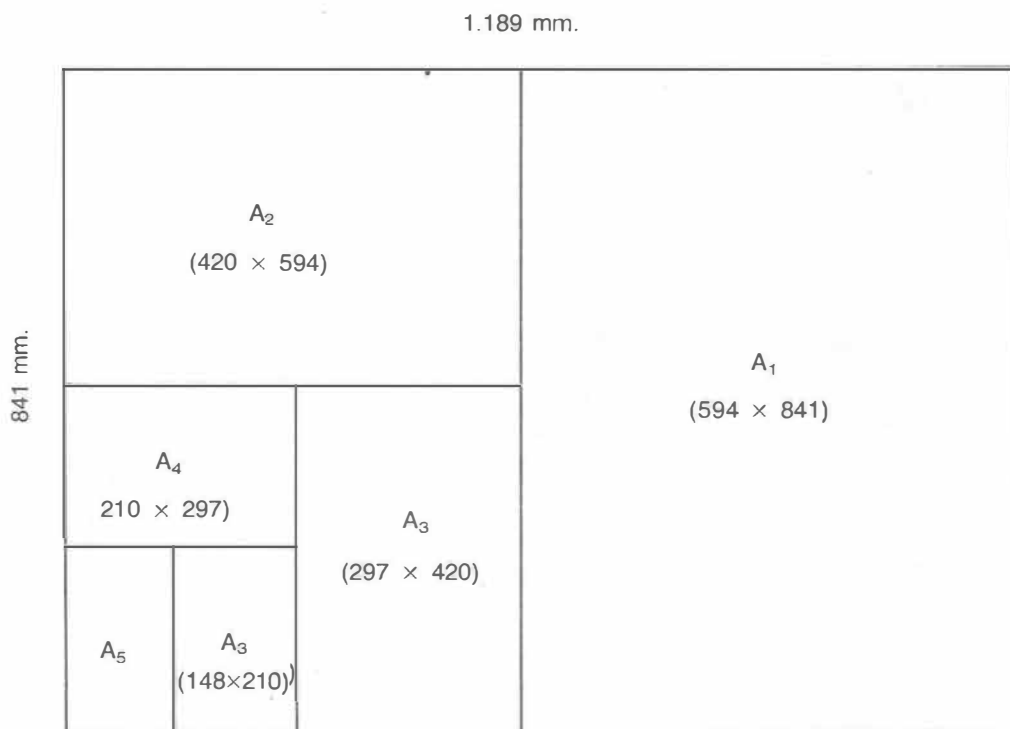


FIG. 1

Formato DIN básico A_0 (841 × 1.189 mm.).

SÍMBOLO

A_0

A_1

A_2

A_3

A_4

A_5

TAMAÑO FINAL

841 × 1.189 mm.

594. × 841 mm.

420 × 594 mm.

297 × 420 mm.

210 × 297 mm.

148 × 210 mm.

Todos estos formatos se pueden emplear en posición vertical u horizontal, el espacio destinado a la rotulación debe colocarse en el extremo inferior derecho del formato.

FORMATO ASA

Estos formatos tienen sus dimensiones en pulgadas y están basados en los múltiplos de un rectángulo de 8 ¼" de ancho por 11" de largo del cual se parte siendo este el formato patrón o A.

Los demás formatos aparecen por multiplicaciones sucesivas del formato patrón.

Para establecer los otros formatos: vease figura No. 3.

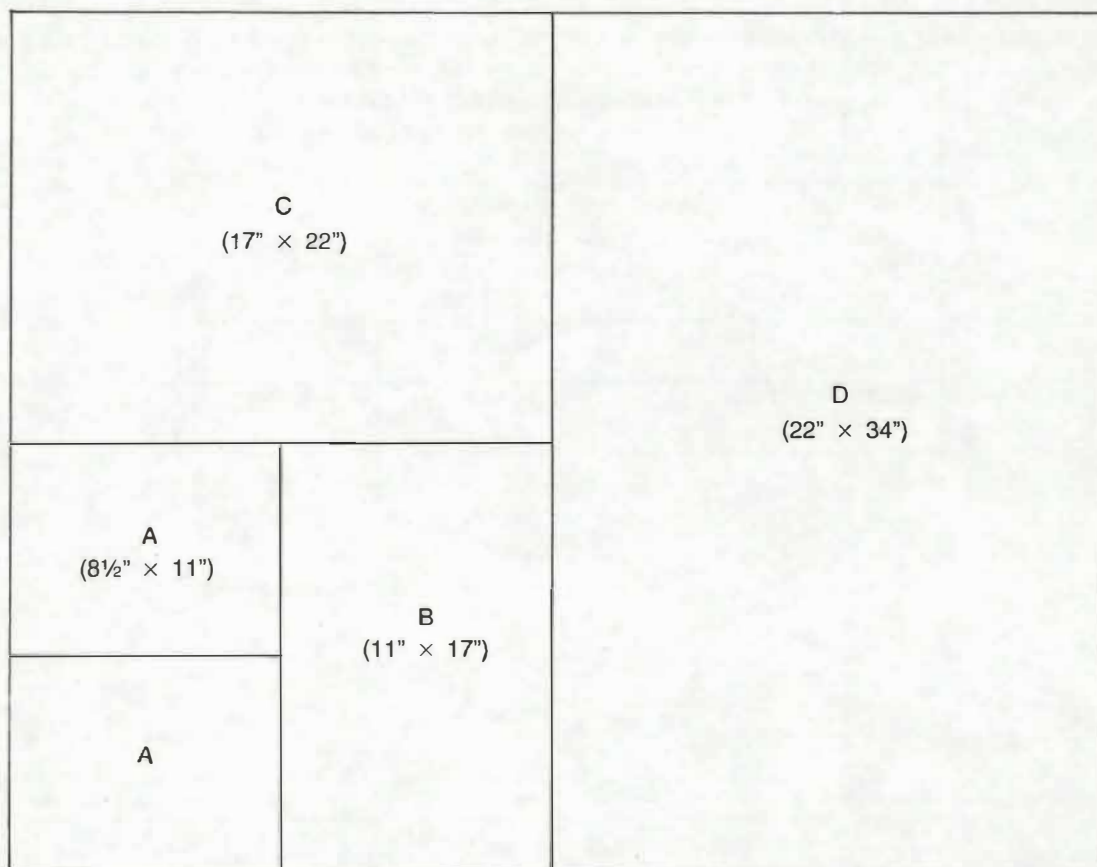


FIG. 3

El formato más adecuado para realizar sus ejercicios es el comercialmente conocido como "tamaño carta" y corresponde al tipo A de la ASA, y es aproximadamente igual al A₄ de la DIN.

c) Cuadro explicativo o rótulo

Toda plancha u hoja de dibujo debe llevar un cuadro explicativo colocado generalmente en la parte inferior derecha dando entre otras las siguientes informaciones:

- Nombre y ubicación de la empresa donde o para quien se realiza el dibujo.
- Nombre de la máquina o pieza que se dibuja
- Sistema de medidas empleado (unidades)
- Escala empleada
- Número de piezas y material
- Quién dibujó
- Quién proyectó
- Quién revisó
- Fecha de realización
- Número del plano o codificación
- Modificaciones

Estos rótulos se elaboran aproximadamente para el formato en que vamos a trabajar (DIN A₄) de 100 mm. de largo y 50 mm de ancho cuando la hoja se utiliza horizontal. Si se utiliza vertical el rótulo ocupa todo el ancho de la hoja y sus dimensiones son de 180 × 20 mm. (en la figura 4 y 5 vemos los 2 tipos de rótulos).

50 mm.	FORMACION ABIERTA Y A DISTANCIA REGIONAL BOGOTA				16
	TITULO TRAZOS A MANO ALZADA				10
	30	30	40		
	MATERIAL	No. DE PIEZAS	MEDIDAS EN:		8
	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	FECHA	8
	MODIFICACIONES		ESCALA	PLANO No.	8
	50		25	25	

FIG. 4

PARA USO HORIZONTAL

70	20	30	20	40	
FORMACION ABIERTA Y A DISTANCIA FAD REGIONAL BOGOTA	DIBUJO	NOMBRE	FECHA	MODIF.	
TRAZOS A MANO ALZADA	NOTA	ESPECIALIDAD	REVISO	PROYECTO	5
				ESCALA	5

FIG. 5

PARA USO VERTICAL

ESCALAS

Para representar en un formato de papel pequeño una pieza de dimensiones grandes, nos vemos obligados a reducir su tamaño. Así mismo tenemos que aumentarlo cuando se trata de dibujar objetos muy pequeños.

Este aumento o disminución de las dimensiones de los objetos debe hacerse con precisión, para guardar las proporciones y no deformar la imagen, esto lo conseguimos empleando correctamente las escalas.

DEFINICION

Se llama escala en dibujo, a la relación que existe entre las dimensiones del dibujo (medidas del dibujo) y las dimensiones reales del objeto (medida real).

$$\text{ESCALA} = \frac{\text{Medidas dibujo}}{\text{Medidas objeto}}$$

Ejemplo:

En un dibujo 10 mm. equivalen a 100 mm. del objeto real ¿Cuál será la escala?

$$\text{ESCALA} = \frac{\text{Medidas dibujo}}{\text{Medidas objeto}} = \frac{10 \text{ mm.}}{100 \text{ mm.}} = 1 \quad 10 \text{ o también } 1:10$$

En otras palabras, la escala nos indica el No. de veces que se ha de reducir o ampliar la medida real, al representarse en un dibujo.

INDICACION

Todo dibujo técnico debe llevar indicada la escala con la cual ha sido elaborado. Esta se señala por dos números separados por dos puntos que nos indican la relación de proporcionalidad entre dichos números. También puede presentarse estos números en forma de quebrado.

Ejemplos:

Un dibujo elaborado en escala $\frac{1}{10}$ del tamaño real llevará la escala indicada así:

Esc. = 1 : 10 (Primera forma)

Esc. = $\frac{1}{10}$ (Segunda forma)

Esto nos quiere decir que cada medida del objeto se reduce 10 veces ahora supongamos el caso contrario:

Un objeto ha sido aumentado 10 veces más en el dibujo que el tamaño real. Por lo tanto la escala apropiada será:

Primera forma Esc. = 10 : 1

Segunda forma Esc. = $\frac{10}{1}$

Existen en el comercio reglas escalas, cuya función es evitar el cálculo de las medidas con que se dibuja, o encontrar la medida real midiendo directamente el dibujo. Estas reglas se manejan como las corrientes (Fig. 6).

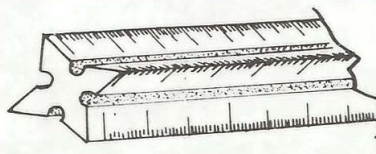


FIG. 6

ACOTACIONES

La acotación tiene como fin indicar las dimensiones del objeto dibujado.

Acotar una pieza es escribir de una manera legible, clara, exacta y razonable las medidas de las dimensiones necesarias.

Cualquiera que sea la escala del dibujo, las dimensiones que se escriben son las de la pieza real.

La acotación es una operación de sumo cuidado; no debe contener ningún error.

NORMAS

- Unidades
Las cotas de longitud se escriben en milímetros sin que sea necesario indicar la unidad.
- Excepcionalmente en caso de cambio de unidades, indicar en la cota el símbolo de la unidad empleada.
- Las cotas de ángulos se indican en grados. ej.: 30°

LINEAS DE COTAS Y DE REFERENCIA

Las líneas de cota y sus líneas de referencia se trazan en raya continua fina. La línea de cota se traza paralela a la dirección de la línea a medir y mínimo a 7 mm. de ésta. Las líneas de referencia son perpendiculares a esta dirección y exceden a 1 mm. aproximadamente (Fig. 7).

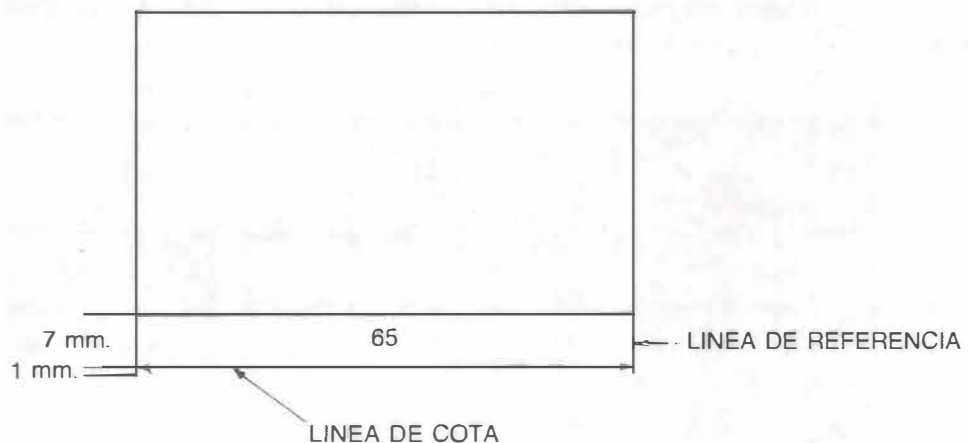


FIG. 7

Flechas: Las flechas están formada por dos rayas formando un ángulo de 30° ó 45° y de un largo y ancho proporcionales al ancho de las líneas del dibujo y cuya punta toque la línea de referencia (Fig. 8).

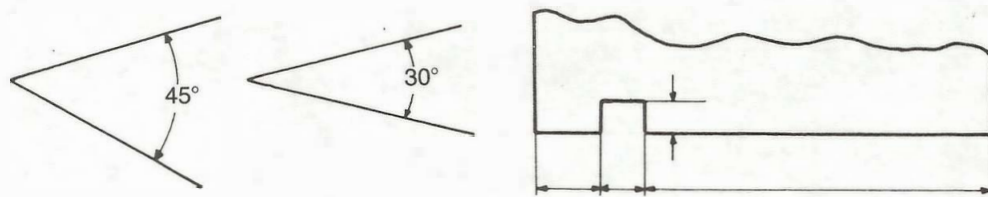


FIG. 8

En caso de 2 flechas contiguas estas pueden reemplazarse por un punto (Fig. 9).

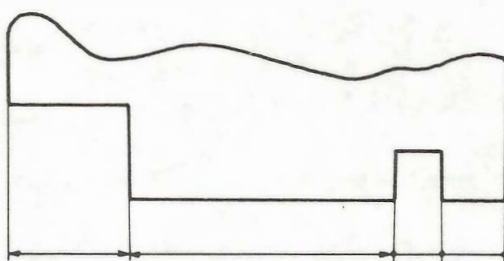


FIG. 9

CIFRAS

Los valores o cifras de las cotas se hacen en escritura técnica de 3 mm. de alto. Se colocan en medio de la línea de cota y a 2 mm. encima de esta aproximadamente (Fig. 10). La colocación de las cifras debe hacerse con mucho cuidado para evitar confusiones:

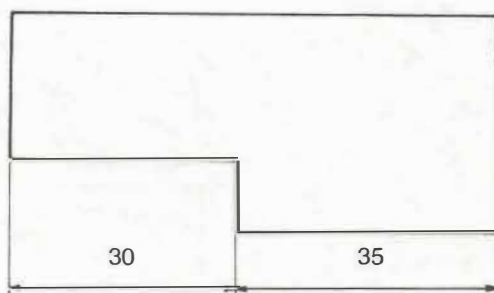


FIG. 10

Las cotas deben poder leerse sin que sea necesario desplazar el dibujo de su posición original (Fig. 11) para eso:

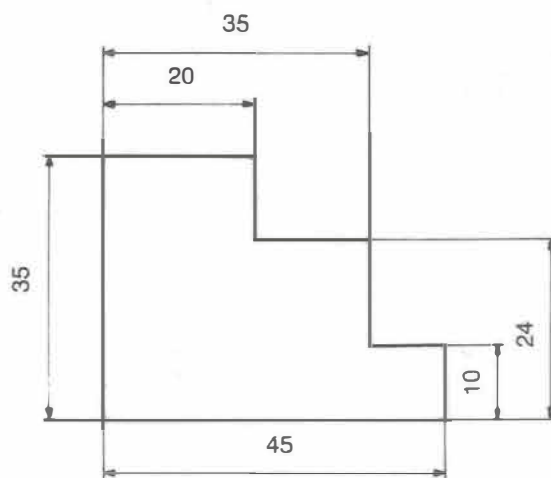


FIG. 11

- Las cifras se escriban encima de la línea de cota, ya se horizontal o inclinada.
- Se debe evitar trazar cotas que tengan menos de 30° con la vertical.
- Para las cotas verticales, estas se colocarán siempre a la izquierda y encima de la línea de cota.

RECOMENDACIONES:

- Hacer preceder una cota de diámetro del símbolo \varnothing o de radio R para las superficies esféricas o de la palabra esfera (Fig. 12).

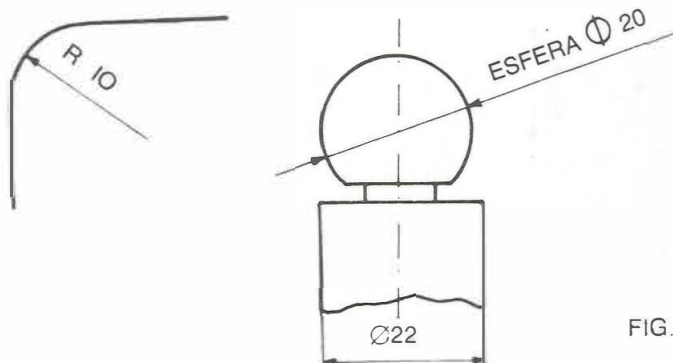


FIG. 12

- Si una cota está compuesta de varias partes iguales, las cotas de estas partes pueden reemplazarse por el signo = (Fig. 13).

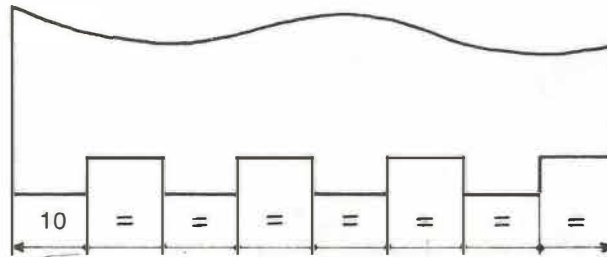


FIG. 13

- Una línea de cota no debe servir como línea de referencia (Fig. 14).

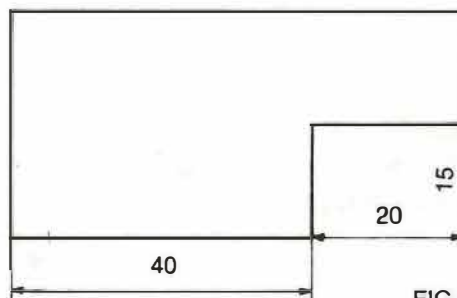


FIG. 14

- Cuando se acote partes inclinadas se dará el valor medido en la horizontal o vertical y su inclinación en grados (Fig. 15).

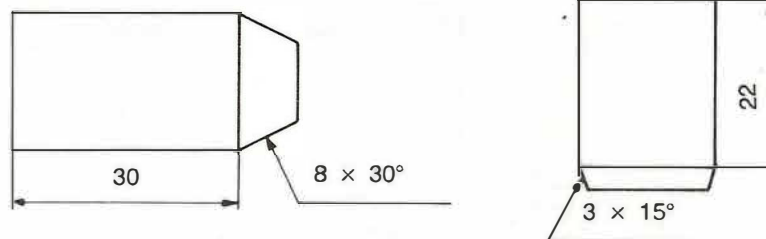


FIG. 15

TRAZADO DEL FORMATO DIN A₄

Esta operación tiene por objeto trazar los márgenes normalizados para el formato DIN A₄ y el rótulo.

Esta operación debe efectuarla el alumno todas las veces que debe presentar un esquema eléctrico a su instructor o tutor.

Procure antes de iniciar los pasos relacionados con el trazado del formato:

- Mantener todos los elementos necesarios a su alcance.
- Tenga ordenado el lugar.
- Mantenga las manos limpias, recuerde que el aseo y limpieza le ayudará a una buena presentación del trabajo.
- Cuando inicie el trabajo procure encontrarse en el mejor estado de ánimo posible.

PASOS

- Corte el papel seleccionado (bond o durex) a las medidas del formato (DIN A₄ = 210 × 297 mm.) con ayuda de una cuchilla o tijeras.
- Pegue el papel a la mesa donde va a dibujar, para esto:
 - Proteja la mesa con una cartulina gruesa, triplex o madeflex.
 - Coloque el formato centrándolo en la mesa y con los bordes paralelos a ésta.
 - Corte 4 pedazos de cinta adhesiva evitando engrasar la parte engomada.
 - Pegue la hoja de papel empezando por un vértice y luego continúe con la diagonal. Haga lo mismo con los otros 2 vértices (Fig. 16).

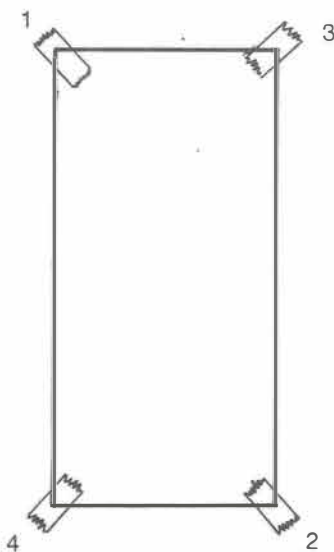


FIG. 16

- Una vez concluido el trabajo despegue la cinta, haciéndolo de adentro hacia afuera (Fig. 17).

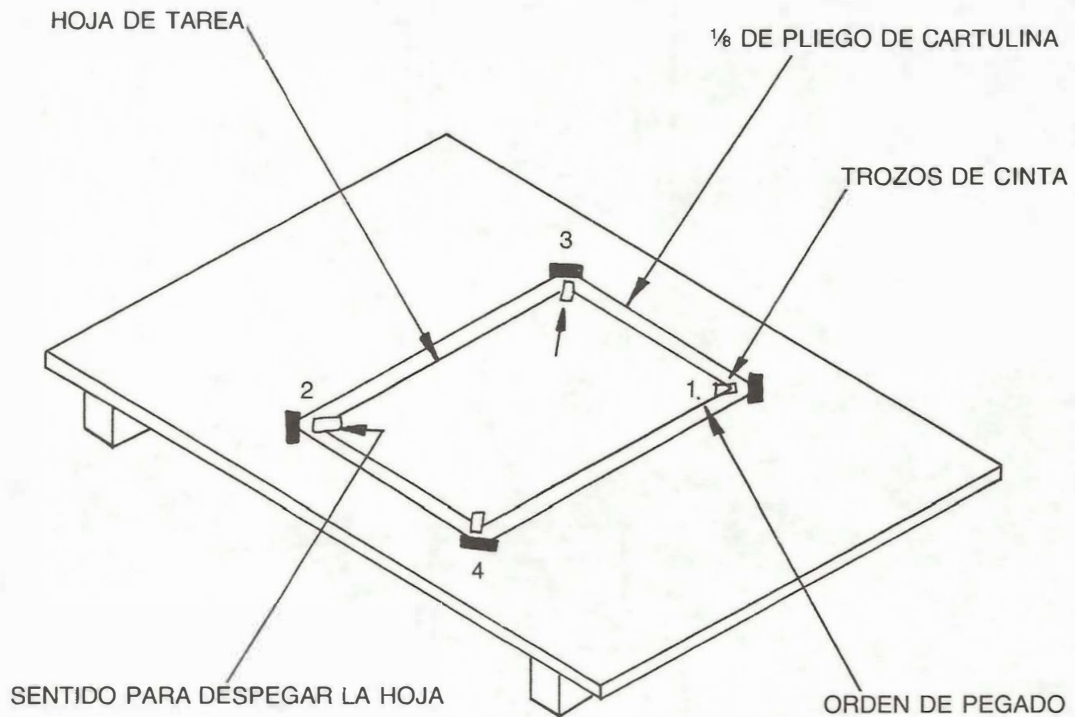


FIG. 17

3. Trace dos líneas horizontales y paralelas medidas la primera a 5 mm. del borde superior y la segunda a 5 mm. del borde inferior (Fig. 18).

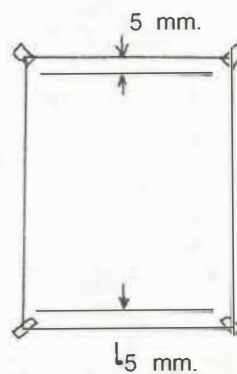


FIG. 18

4. Trace dos líneas verticales y paralelas medidas en la primera a 25 mm. del borde izquierdo (este espacio es para poder legajar la hoja) y la segunda a 5 mm. del borde derecho (Fig. 19).

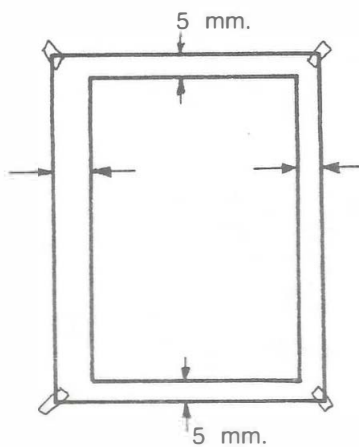


FIG. 19

5. A partir de la línea inferior horizontal (margen) y sobre una cualquiera de las líneas verticales trace 2 puntos situados a 10 mm. entre si. Por estos 2 puntos trace 2 líneas paralelas horizontales (Fig. 20).

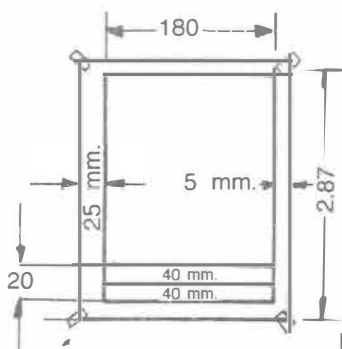


FIG. 20

6. Sobre esta última línea horizontal mida a partir de la línea vertical izquierda las siguientes dimensiones: 70 mm., 20 mm., 30 mm., 20 mm., 40 mm., y por cada uno de estos puntos trace líneas verticales, tal como se indica en el diagrama No. 21 (Esta parte es para el rótulo).

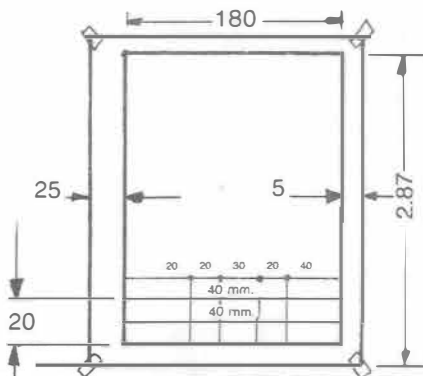


FIG. 21

AUTOCONTROL No. 1

1. El formato C para dibujo en el sistema ASA debe medir

- a. $8 \frac{1}{2} \times 11$ pulgadas
- b. 17×22 pulgadas
- c. 17×22 centímetros
- d. 22×34 centímetros

2. El formato conocido como tamaño carta es el

- a. A_1
- b. A
- c. B_2
- d. A_4

3. Por qué se dice que el dibujo técnico es universal?

4. Nombre 3 tipos de normas para dibujo técnico que usted conozca.

- 1.
- 2.
- 3.

5. Complete la frase:

Cuando tratemos de dibujar un objeto pequeño podemos _____
la escala

6. En un acotamiento las dimensiones que se escriben son _____

- a. Las de la pieza real
- b. Las del dibujo
- c. Las de escala
- d. Las de la cota

2. DIBUJO A MANO ALZADA

El dibujo a mano alzada se conoce como dibujo a pulso y es el que emplean quienes tienen que transmitir ideas a los dibujantes y a los operarios de taller.

El dibujo a mano alzada se emplea no solo en los diseños simples sino también en los complicados, siendo esta la razón por la cual el alumno instalador domiciliario debe estar familiarizado con él.

El dibujo a mano alzada da además agilidad al operario, soltura en los movimientos de la mano y habilidad en el manejo del lápiz para el trazado de líneas rectas, curvas, letras, etc.

La figura 1 nos muestra el esquema de una instalación sencilla trazada a pulso o mano alzada. Observe que se dan todos los detalles necesarios para su construcción.

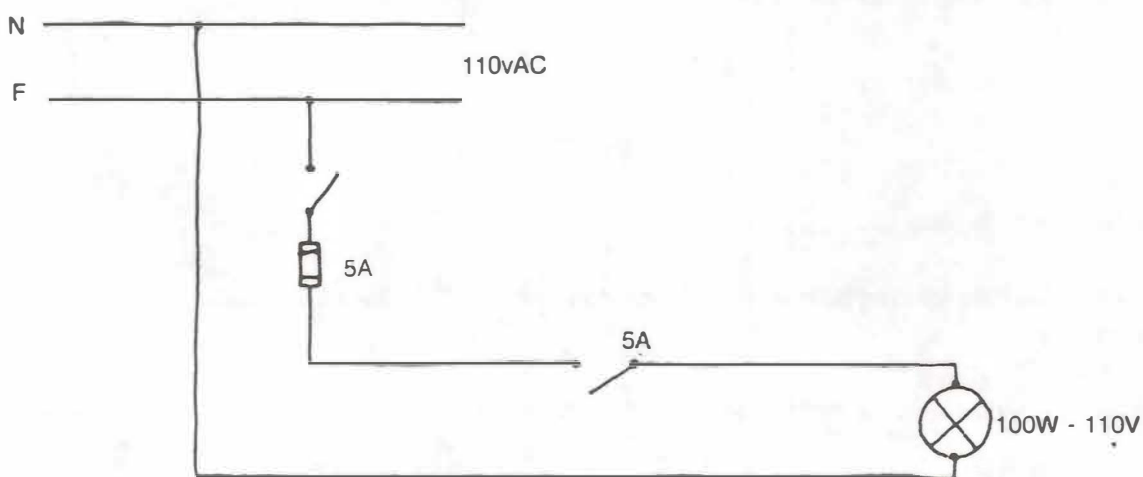


FIG. 1

MATERIALES PARA EL TRAZADO A MANO ALZADA

El dibujo a mano alzada es una operación rápida, por esto solo debe emplearse un lápiz blando (F) borrador y papel blanco.

a. Trazado de líneas

La técnica del dibujo a pulso es la misma del dibujo con instrumentos, los principios son los mismos, por lo tanto quien elabora un croquis debe conocer muy bien todas estas normas del dibujo técnico.

Aunque las líneas trazadas a pulso se diferencian de las hechas con instrumentos, se debe tratar en lo posible de que sean claras y continuas.

Las líneas horizontales se trazan de izquierda a derecha y para esto se deben tener en cuenta los siguientes pasos: (ver figura 2).

1. Marcar por medio de un punto o una cruz los extremos de la línea.
2. Efectuar unos movimientos de prueba para ajustar el ojo y la mano al movimiento de la línea a trazar.
3. Trazar una línea ligera entre los puntos extremos, tratando de dirigir la vista hacia el punto donde termina la línea.
4. Engrosar la línea de prueba, para esto se debe mantener la vista sobre la punta del lápiz. Así la línea final será nítida y uniforme.

Los pasos para trazar las líneas horizontales se aprecian en la figura 2.

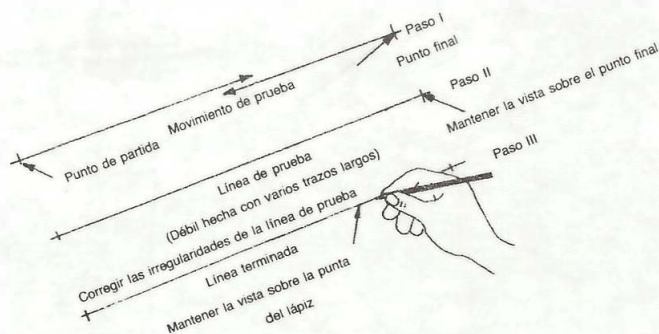


FIG. 2

TRAZADO DE LINEAS HORIZONTALES

Las líneas verticales largas se trazan de arriba hacia abajo, las cortas se pueden trazar hacia abajo o hacia arriba sin cambiar la posición del papel.

Cuando la línea se traza hacia el brazo se debe mantener ligeramente separado del cuerpo y el movimiento se efectúa hacia la persona que realiza el trazo (figura 3).

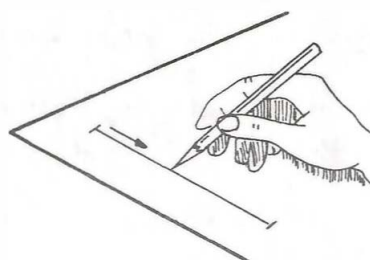


FIG. 3

Las líneas inclinadas se trazan según el ángulo en el cual se inician las líneas que van de los vértices superiores hacia los inferiores se deben trazar hacia abajo, y los que van de los inferiores a los superiores, se trazan hacia arriba. En lo posible las líneas inclinadas se trazan con mayor facilidad girando el papel para que lleven la dirección de las líneas horizontales.

En la figura 4, a, b, c se ve la secuencia que se debe seguir para trazar líneas inclinadas.

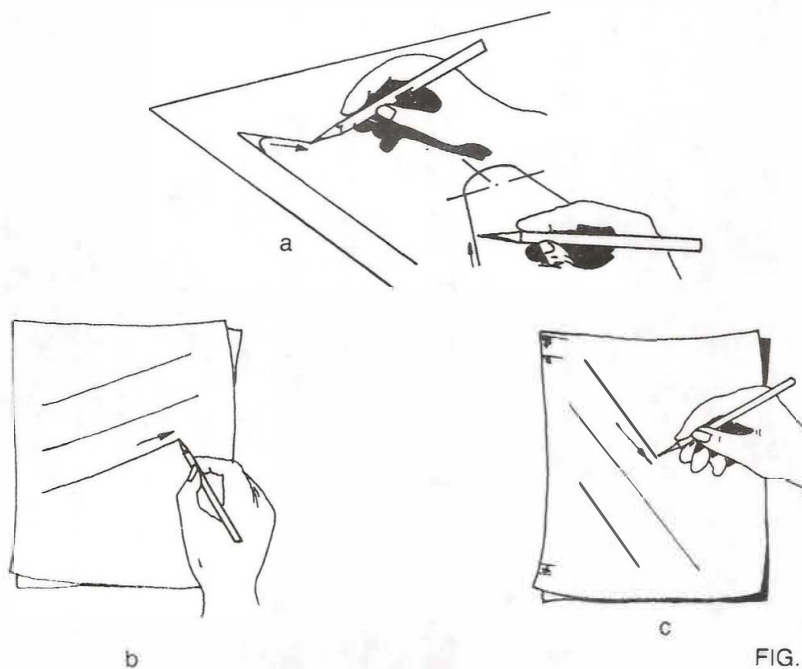


FIG. 4

b. Trazado de circunferencias

Según el diámetro las circunferencias se pueden trazar, cuando son pequeñas marcando la distancia del radio sobre las líneas de centro perpendiculares (diámetros). Si se requieren puntos adicionales, éstos se pueden marcar a ojo o con ayuda de una tira de papel sobre la cual se marca el radio (figura 5 a y b).

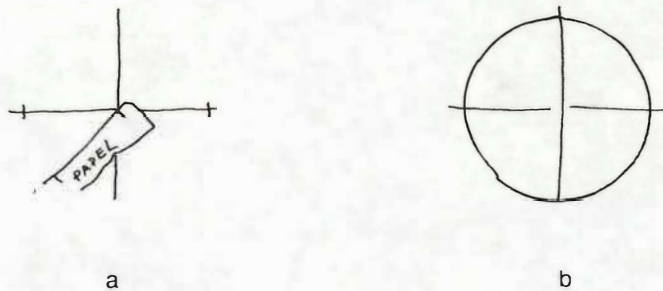


FIG. 5

Las circunferencias de diámetro mayor se contruyen así:

- Trace las líneas de centro (diámetros) y 2 o más diagonales.
- Sobre estas líneas tome la distancia del radio y por cada uno de estos puntos trace líneas perpendiculares pequeñas.
- Trace arcos cortos tangentes a estas líneas.
- Complete la circunferencia con una línea suave y antes de engrosar el trazo se corrigen los defectos.

La figura 6 muestra los pasos para trazar una circunferencia por este sistema.

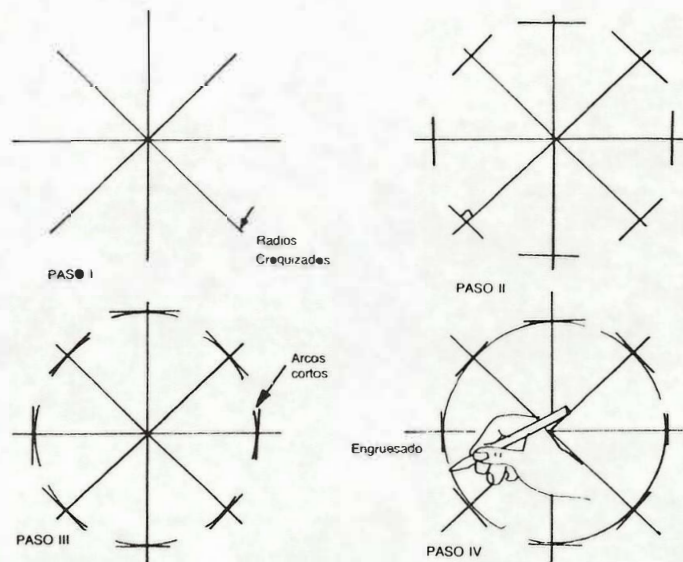


FIG. 6

ARCOS Al trazar arcos a mano alzada emplee los mismos métodos que utilizó para el trazado de círculos.

La figura 7 le da una recopilación adaptada al trazado de arcos.

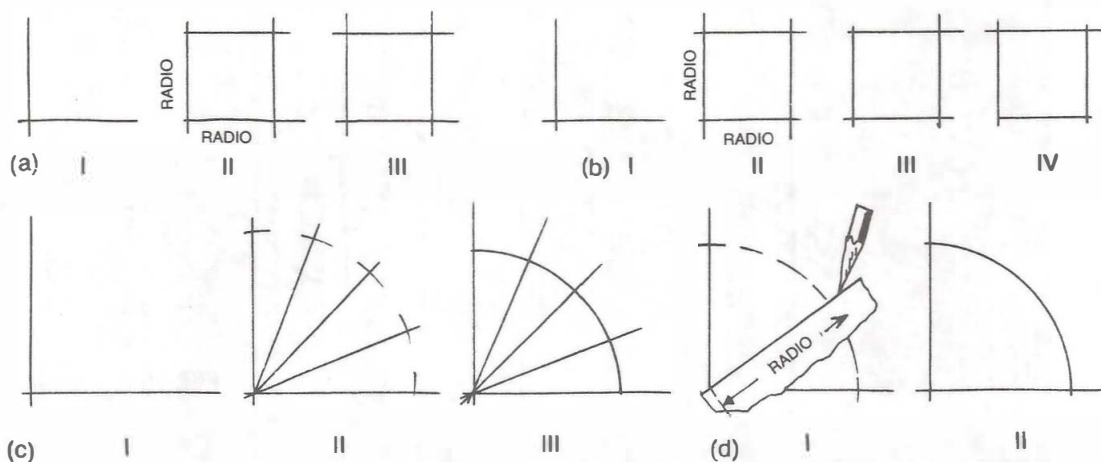


FIG. 7

DIBUJO A PULSO DE ARCOS

Las siguientes figuras nos muestran ejemplos de trazos defectuosos y correctos.

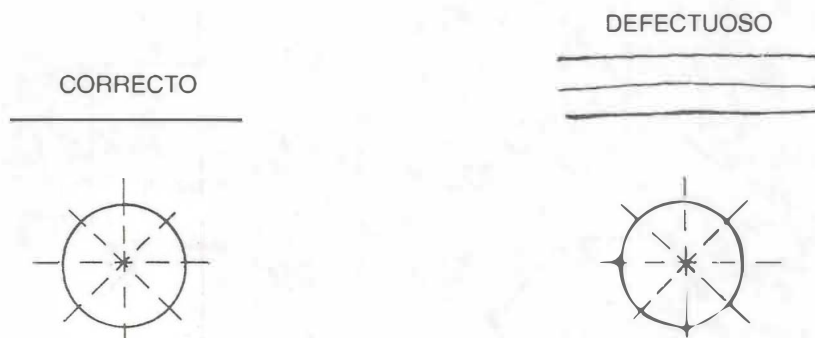
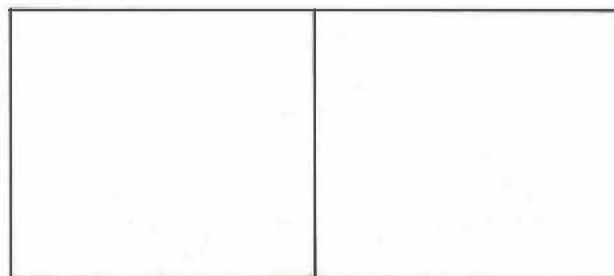
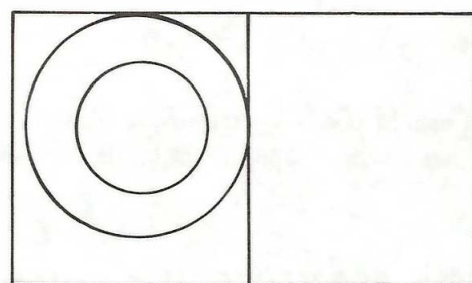
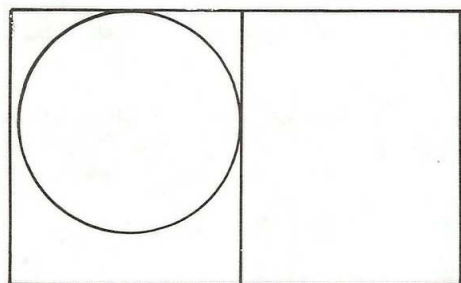
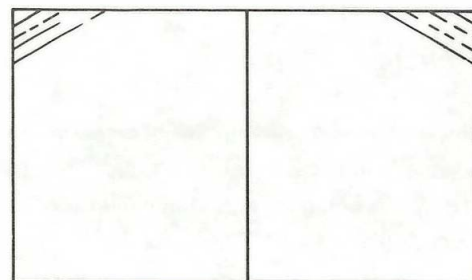
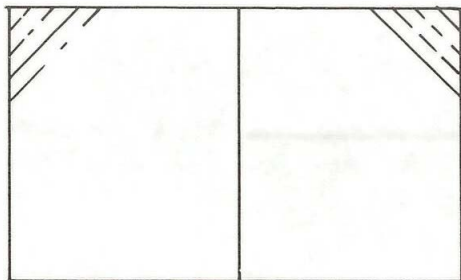
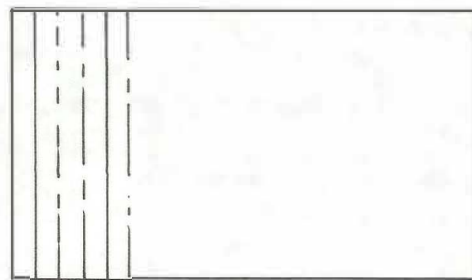
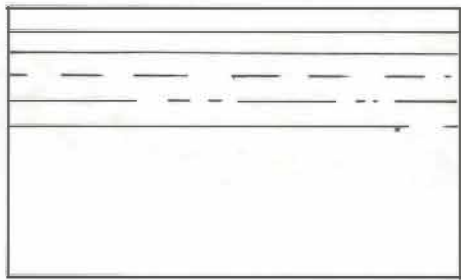


FIG. 8

Siguiendo las instrucciones dadas para el trazado de líneas, complete los siguientes cuadros a lápiz.



ESPACIO PARA COMPROBACION

SENA	FORMACION ABIERTA Y A DISTANCIA - FAD REGIONAL BOGOTA	DIBUJO	NOMBRE	FECHA	MODIFICACIONES
		REVISO	ESPECIALIDAD	NOTA	PROYECTO
					ESCALA

3 LETRA TECNICA

a) Generalidades

Todo plano o dibujo técnico se compone de dos partes:

1. La parte gráfica propiamente dicha
2. La parte de dimensiones, notas y observaciones

Esta parte (2) es básica que la conozca el electricista domiciliario pues así podrá escribir técnicamente en un dibujo.

IMPORTANCIA

Las notas u observaciones deben hacerse en forma clara, evitando hacer lecturas incorrectas que puedan ocasionar problemas en una producción y por ello es importante saber escribir de tal forma que podamos hacernos entender con el mínimo de error.

Luego la letra técnica debe ser de trazo sencillo de modo que por su forma simple y bien definida, no de margen a una mala interpretación.

TIPOS DE LETRA

La letra técnica puede ser mayúscula o minúscula, también se conoce como letra de CAJA ALTA las mayúsculas y letra de CAJA BAJA las minúsculas.

Ejemplo:

LETRA MAYUSCULA y letra minúscula

FIG. 1

Tanto las mayúsculas como las minúsculas pueden trazarse en forma vertical o inclinada.

El ejemplo anterior es letra vertical

Ejemplo:

Esta letra es inclinada.

LETRA MAYUSCULA y letra minúscula

La letra vertical estará a 90° con respecto a las líneas guías **figura 1a.**



FIG. 1A

LETRA INCLINADA

Este tipo de letra es muy utilizada, generalmente cuando se hace manualmente, debido a la tendencia que tenemos de escribir con alguna inclinación. Esta letra tiene una inclinación de 75° .

Para obtener esta inclinación tome la escuadra de 45° y coloque la parte más larga (hipotenusa) sobre la regla de madera. Luego tome la escuadra de 60° y coloque la parte más puntiaguda (30°) haciendo contacto con la regla y un borde de la escuadra de 45° . Así obtendrá la inclinación de 75° (vea figura 2).

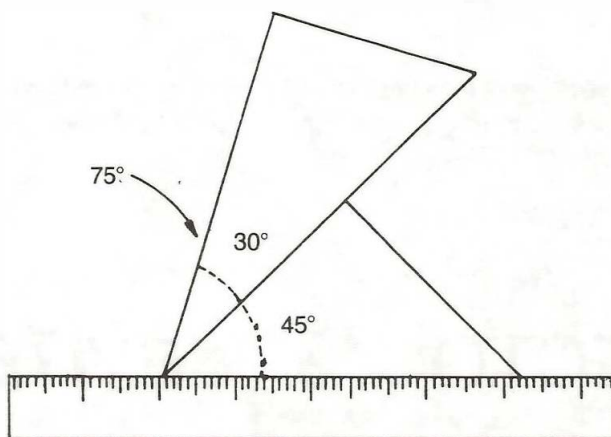


FIG. 2

b) Letra técnica mayúscula

La letra mayúscula es la base para el estudio de la letra minúscula. Las letras mayúsculas para mayor facilidad de aprendizaje están clasificadas por grupos o familias de letras, ya que para su trazado unos dependen de otras por similitud ej: La) y la Q, la U y la J, etc. En todo dibujo la altura de los letreros y dimensiones es por lo general de 3 mm. ó $\frac{1}{8}$ de pulgada aproximadamente. Para hacer la letra siempre deben trazarse líneas guía, para lograr una buena uniformidad.

Cuando se efectúa el rotulado hay enunciados que se deben resaltar tales como: NOMBRE DE LA EMPRESA y EL TITULO. Estos letreros pueden hacerse con un tamaño de letra proporcional a su importancia.

GRUPOS DE LETRAS Y NUMEROS

En todo letrero los números siempre deben tener la altura de las letras mayúsculas es decir que no existen números en minúsculas.

A continuación verá los grupos o familias en que están clasificadas las letras y los números.

- | | |
|------------|-------------|
| 1. I H T | 7. P R B |
| 2. L F E | 8. O Q C G |
| 3. N Z X Y | 9. 8 S & \$ |
| 4. V A K | 10. 1 7 4 |
| 5. M W | 11. 2 3 5 |
| 6. D U J | 12. 6 9 0 |

TRAZADO

Cada letra tiene su orden operacional para trazarse, debe siempre evitarse repetir los trazos, es decir, el espesor de cada trazo debe ser uniforme o sea el dejado por el lápiz al pasar una vez (véase figura 3).

Ejemplos

CORRECTO

EVITESE

BIEN TRAZADO
LINEA GUÍA BIEN
UTILIZADA

MAL TRAZADO
LINEA GUÍA MAL
UTILIZADA

CORRECTO

EVITESE

FIG. 3

c) Trazado de letras mayúsculas

Las siguientes operaciones tienen por objeto indicarle al alumno los pasos que se deben seguir en el trazado de letras mayúsculas de acuerdo a los grupos en que se hallan clasificadas y al mismo tiempo invitarlo a hacer una hoja de trabajo por grupos de letras según indicación.

TRAZAR LETRAS MAYUSCULAS DE TRAZOS RECTOS

GRUPOS

H I T-L E F-X Y Z
V A K-M W

Pasos:

1. Trace las líneas guías horizontales de 7 mm. de ancho y 5 mm. de espacio entre guía y guía (estos trazos son suaves con lápiz 2H y con ayuda de las escuadras (vea figura 4).

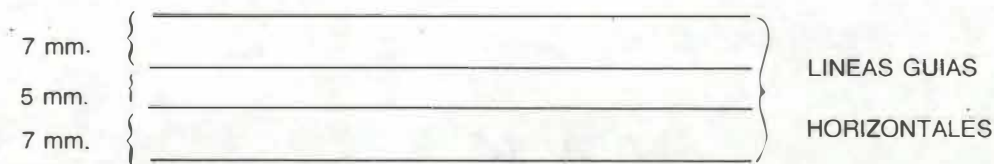


FIG. 4

2. Trace luego las líneas guías que dan la inclinación de la letra a 75° (vea párrafo letra inclinada). Procure trazirlas espaciadas a una distancia igual a la altura de la letra (7 mm. en este caso). (fig. 5)

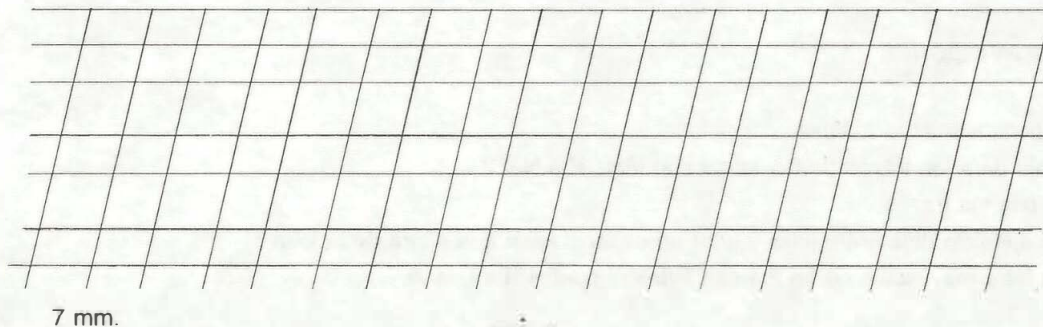


FIG. 5

3. Inicie a pulso (mano alzada) el trazado de las letras según las siguientes indicaciones.

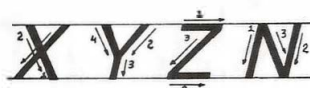
- La flecha indica la dirección en que se debe realizar cada trazo.
- El número indica el orden operacional en que se debe hacer cada trazo.



PRIMER GRUPO



SEGUNDO GRUPO



TERCER GRUPO

FIG. 6

- Como cada espacio, para letras, tiene igual ancho que alto, usted puede observar que hay letras más anchas que altas y otras tienen igual ancho que alto. Trate de conservar siempre dichas operaciones para lograr una buena letra. (fig. 7).



CUARTO GRUPO



QUINTO GRUPO

FIG. 7

OBSERVACIONES

Afile continuamente el lápiz.

Trabaje para los trazos de las letras con lápiz F o No. 2

No repita los trazos

En el ejercicio deje entre letra y letra un espacio igual a la altura de la letra

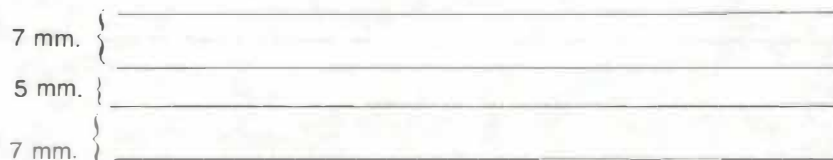
En la letra mayúscula no se marcan tildes ni puntos (La I, la J).

TRAZAR LETRAS MAYUSCULAS DE FORMA CURVA Y COMBINADA

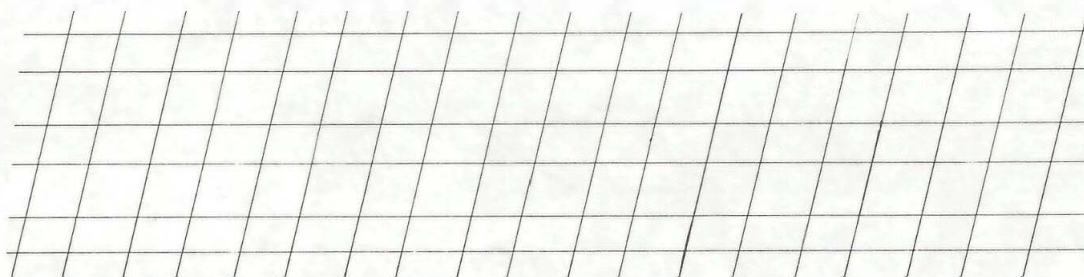
GRUPOS: D U J - P R B - O Q C G S

Pasos:

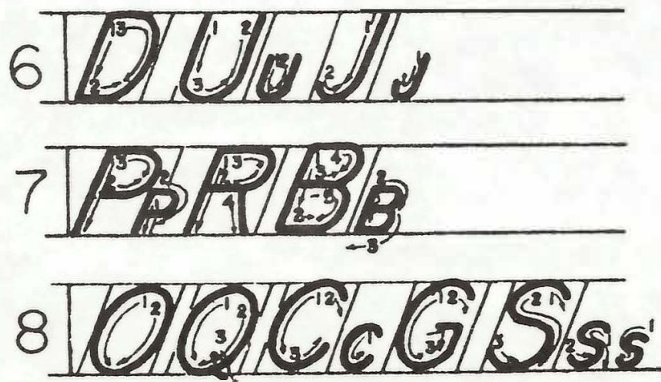
1. Trazar las líneas guías horizontales (ya se vió anteriormente). (fig. 2).



2. Trazar las líneas guías inclinadas a 75°, según lo visto, dejando un espacio entre línea y línea igual a la altura de la letra (7 mm. en este caso). (fig. 3)



3. Dibuje a mano alzada las letras siguiendo la dirección y el orden operacional dado para cada letra (fig. 4).



OBSERVACIONES

Las letras que llevan otras pequeñas al lado (U, J, P, B, C, S) se pueden elaborar en un solo trazo, cuando son pequeñas.

En el siguiente gráfico puede observar la proporción exacta de cada una de las letras mayúsculas (figura 5).

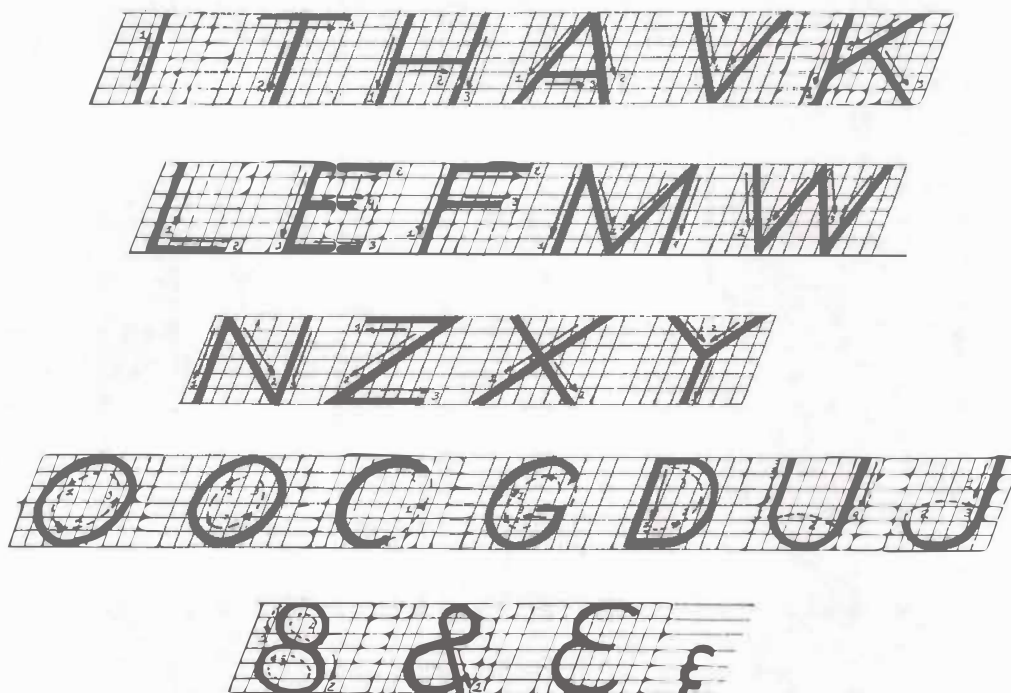
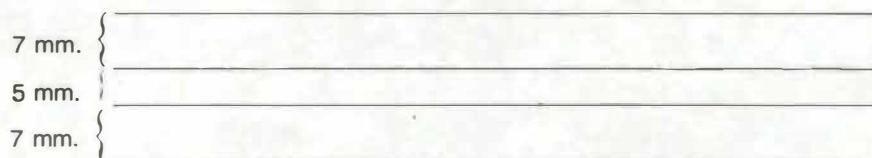


FIG. 5
LETRAS MAYUSCULAS INCLINADAS

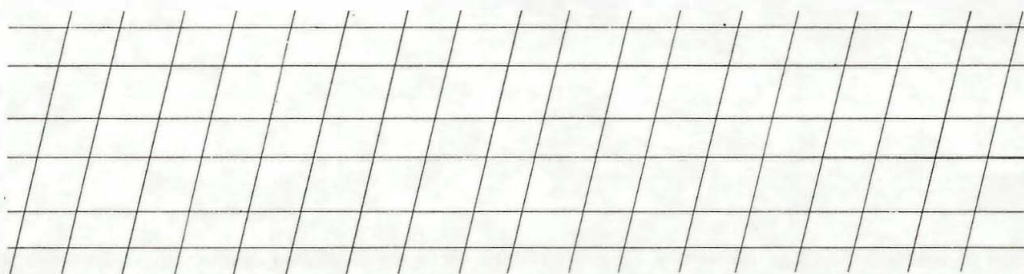
d) Trazado de números dígitos

Pasos:

1. Trazar líneas guías horizontales.

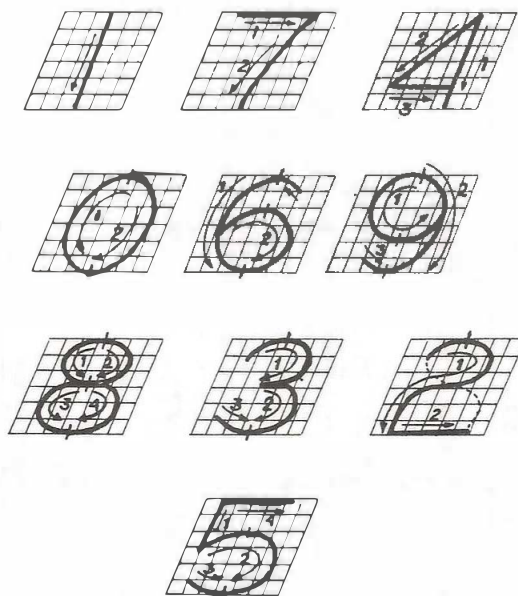


2. Trazar las líneas guías inclinadas a 75° dejando un espacio entre línea y línea igual a la altura del número (7 mm. en este caso).



3. Dibuje los números siguiendo la dirección y el orden operacional dado a cada uno (figura 6).





NOTA:

Analice el trazado de cada número y su proporción exacta en el gráfico anterior y procure realizar el ejercicio siguiente con el mayor cuidado posible (figura 7).

EJERCICIOS

En las páginas siguientes complete los ejercicios iniciados en cada renglón que se le dan como modelo. Estos ejercicios ya ejecutados debe presentárselos al tutor en su próxima visita y él le hará las correcciones necesarias.

H I T H I T H I T

L E F L E F

X Y Z N

V A K

M W M W

D U J D U J

P R B

O Q C

G S 8

1 7 4

2 5 3

9 0 6

FILETE

HILETE

PIEL

VALE

AFILA

KILATE

CAMINO

GANANCIAS

DECAGONO

BRAZADA

SEXTO

e) Trazado de letreros

La altura, el ancho y la separación de las letras para confeccionar un letrero, cuando se hace a mano, no tienen medidas definidas, estas varían de acuerdo a las necesidades del mismo. Si el aviso se construye con plantilla sus dimensiones estarán condicionadas a las características de las mismas. Sin embargo debe usted tener en cuenta ciertos factores que ayudan a la estética del rótulo o letrero.

1. Evite el uso de una plantilla de trazo grueso para letras de tamaño pequeño y una de líneas delgadas para tamaños grandes.
2. Un buen método para espaciar palabras consiste en dejar el espacio que ocuparía una supuesta letra (generalmente una s) que uniera las dos palabras.
3. El espacio entre 2 palabras no debe ser mayor que la altura de las letras.
4. Centre el letrero en forma simétrica.
5. Al dibujar un letrero siga el siguiente procedimiento:
 - a) Escriba aparte la redacción de acuerdo a la composición simétrica escogida.
 - b. Cuente las letras incluyendo los espacios de las palabras por línea.
 - c. Haga una marca que cruce a la letra intermedia o al espacio intermedio.

TRACEMOS LINEA GUIA PARA HACER BIEN LA LETRA

**OBSERVE LA SEPARACION DE LAS PALABRAS
DEL ENUNCIADO ANTERIOR. ESA ES LA MAS
INDICADA. LAS SIGUIENTES SEPARACIONES
SON INCORRECTAS:**

**TRACEMOS LINEAS GUIA PARA HACER BIEN
LA LETRA.**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
CENTRE ESTE LETRERO
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
EN FORMA SIMETRICA

**CENTRE ESTE LETRERO
EN FORMA SIMETRICA**

**OTRA FORMA
DE CENTRAR
UN LETRERO
ES EN BASE
A UNA LINEA**

f) Letra minúscula (mayúscula)

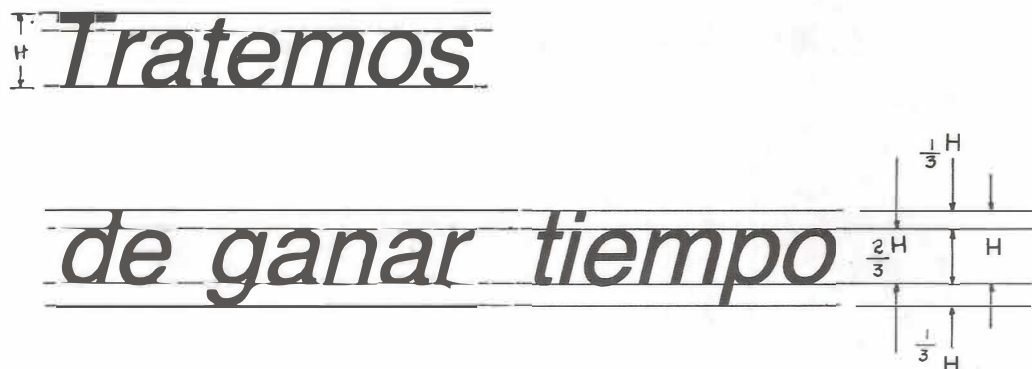
Presentación y forma

Como en la escritura a mano, la letra técnica minúscula tiene mayor aplicación que las mayúsculas, se utiliza para construir enunciados largos, ya que es de más fácil confección.

Proporción

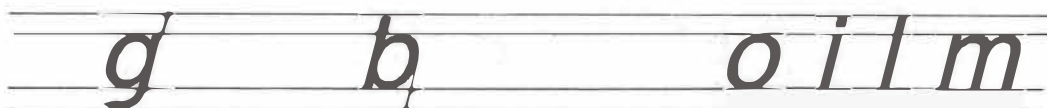
La altura de las letras minúsculas en un enunciado, depende de las mayúsculas; generalmente el cuerpo de las minúsculas tiene como altura las dos terceras partes de las mayúsculas ($\frac{2}{3}H$) siendo H la altura de la letra mayúscula.

Cuando hay letras como la d, la g, la p que deben subir o bajar, del cuerpo de las demás, estas deben hacerse subir o bajar un tercio de la altura ($\frac{1}{3}H$) para quedar siempre a una altura total igual a las mayúsculas (ver ejemplo figura 1).



Clasificación

Las letras minúsculas están clasificadas por grupos de acuerdo a su forma, pero fundamentalmente dependen de la letra O o parte de ella, también de una barra o parte de ella y de la combinación de la letra O y la barra. (Fig. 2).



En los gráficos anteriores se puede observar que la letra o prolongado la barra hacia arriba nos da la letra d y hacia abajo la letra q, también de la o sale la C. La r es una parte de la n; a la O agregándole la barra se forman varias letras (p b g).

Las letras C, X, Z, W, S tienen la misma forma y construcción de las mayúsculas diferenciándose solamente por su altura (figura 3).

MAYUSCULAS	C	MINUSCULAS	C
	X		X
	Z		Z
	W		W

Las letras minúsculas para su estudio están clasificadas en:

1. Letras de líneas rectas - l, j, k, i, v, w, x, y, z
2. Letras de trazo curvo y recto - c, g, b, a, d, f, p, q
3. Letras de trazo curvo - c, e, o, s
4. Letras de gancho - h, m, n, r, u.

GRUPOS

1. Letras de líneas rectas



2. Letras de trazo curvo y recto.



3. Letras de trazo curvo



4. Letras de gancho.



PRECAUCIONES:

Evítese utilizar en una palabra letras minúsculas y mayúsculas.

***ObsErve usted variAS pRacticas que de-
bEn eviTarse, como son letRas dispArejas
o TraZos rePintados.***

Evítese dar diferentes inclinaciones a la letra.

Esta práctica también es incorrecta

3. Dibuje las letras con firmeza, sin repintar los trazos, conservando la misma inclinación.

EVITE esto

4. Observe que la letra de trazo vertical conserva los mismos rasgos y proporciones.

**Letra vertical usada
en DIBUJO 2370**

5. Cuando el párrafo o letrado es extenso utilice minúsculas; los títulos se prefieren en mayúsculas. Ejemplos.

EL ROTULADO EN DIBUJO

comprende el dimensionamiento, las notas
explicativas, los datos del cuadro explicativo
(nombres, escala, material, etc.)

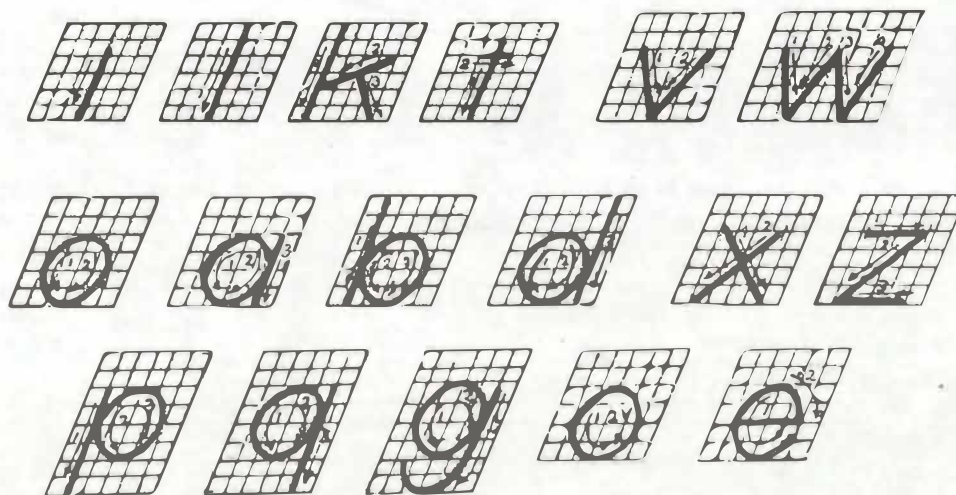
6. Dibuje las letras a pulso, es decir, sin regla o compás; evite el uso de plantillas de letras en sus planchas de dibujo.
7. Trace las líneas guía necesarias para que la altura y ubicación de las letras sea correcta. Ejemplo:

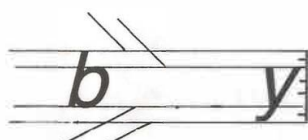
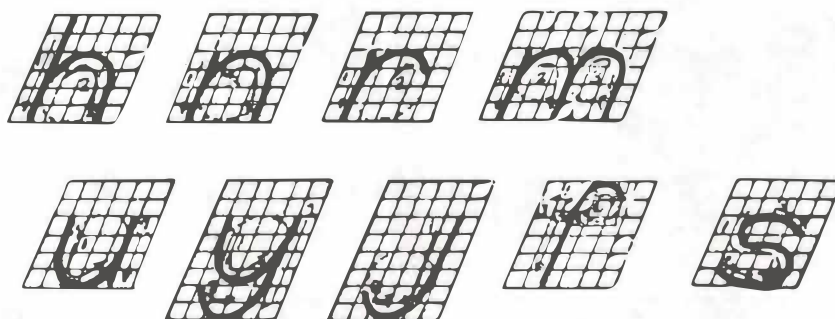
DIBUJO

Pasto 943

jabón

En el siguiente gráfico, se puede observar la proporción exacta de cada una de las letras minúsculas, como también el orden operacional para el trazado de cada una de ellas (Fig. 4).





Pasos para el trazo de letras minúsculas

1. En base a la altura de las mayúsculas determinar las dimensiones del cuerpo de las minúsculas (5 mm. aprox. en nuestro caso) recuerde que son aprox. los $\frac{2}{3}$ de la altura de las mayúsculas.

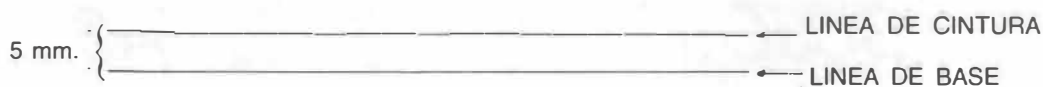


FIG. 1

Las 2 líneas que determinan el cuerpo de las minúsculas una se llama línea de cintura y la otra línea de base.

2. Determinar la altura del gancho hacia arriba y hacia abajo aprox. $\frac{1}{3}$ de la altura de las letras mayúsculas (2 mm. en nuestro caso) estas líneas se llaman línea superior y línea inferior (figura 2).

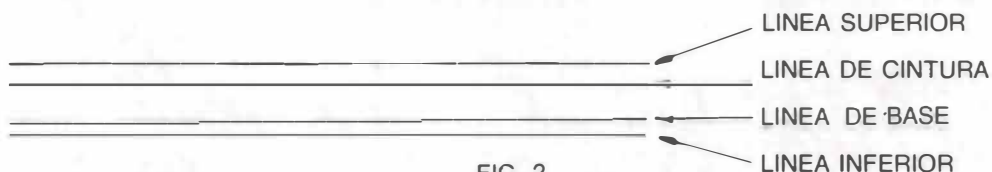


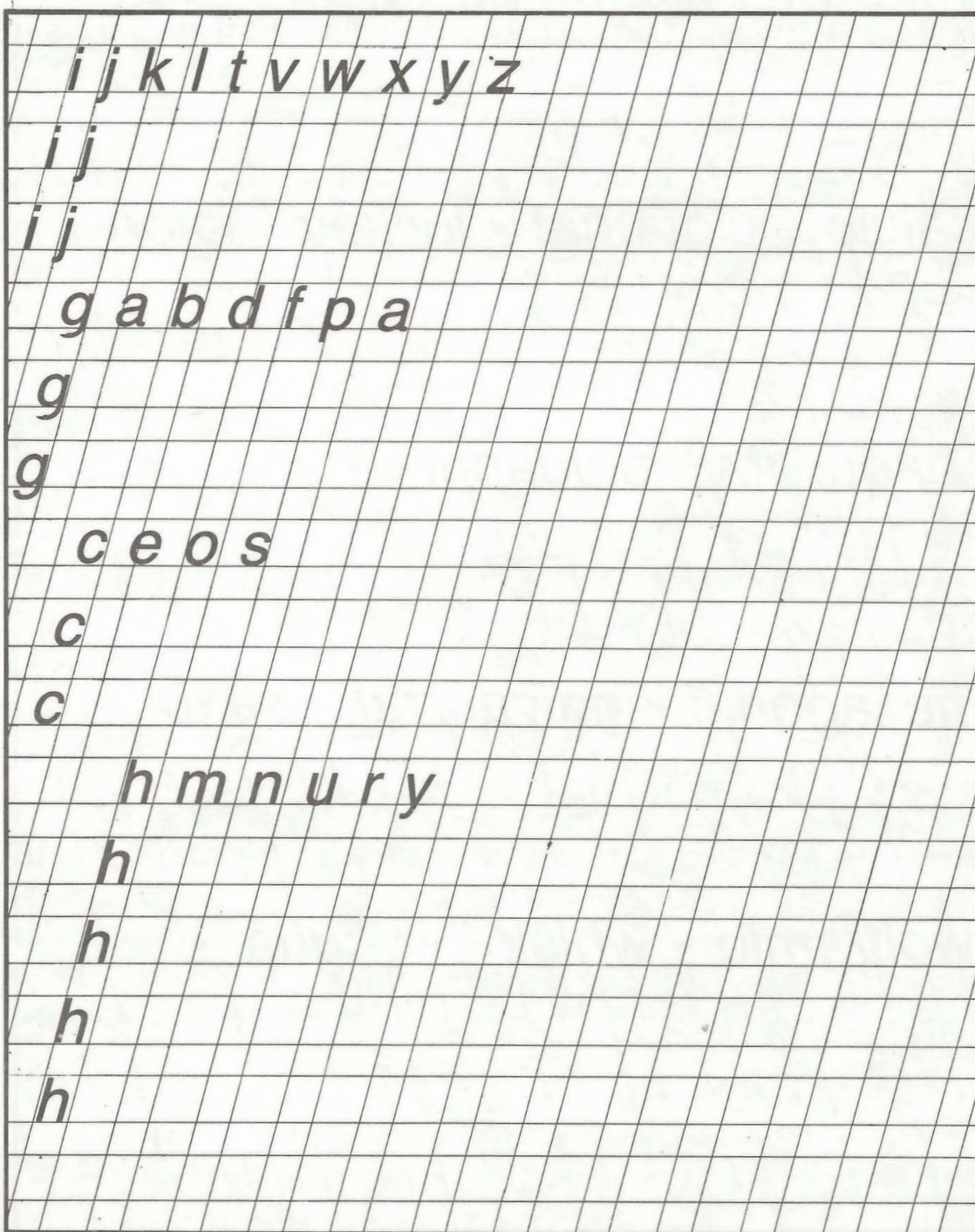
FIG. 2

3. Trazar las líneas guías que le dan la inclinación a 75° (utilizar las escuadras de 45° y 30°) aproximadamente a una distancia igual a la altura del cuerpo.



OBSERVACIONES

- Cuando son letras construidas tomando como base la O se debe conservar el paralelismo en base a la línea guía que pasa por el centro.
- Es importante al trazar la letra lograr un paralelismo entre los trazos de ella.



filete - latón - estaño - lente

mortero - kilómetro - yeso - nota

calcio - cigüeña - jockey - jalón

baquelita - soldadura - sal

hexagonal - galvanizar - sexo

wolframio - whisky - yegua

*El soplete, el voltímetro y el
amperímetro, son equipos utilizados
en electricidad.*

AUTOPRUEBA FINAL

Después de haber estudiado totalmente la unidad y respondido correctamente todos los autocontroles por favor pase a la autoprueba de avance, que encontrará al iniciar esta unidad y respóndala. Compare sus respuestas con las que aparecen en esta página.

Si falla en alguna respuesta esto le indica que ese tema no quedó completamente claro, estudie de nuevo esa parte cuidadosamente y hágase el propósito de no continuar adelante hasta haber comprendido todo lo visto anteriormente.

RESPUESTAS A LA AUTOPRUEBA DE AVANCE

1. El papel más apropiado para sus dibujos a lápiz es el bond o durex.

2. Los tamaños del formato DIN son:

$$A_0 = 841 \times 1.189 \text{ mm.}$$

$$A_2 = 420 \times 594 \text{ mm.}$$

$$A_4 = 210 \times 297 \text{ mm.}$$

$$A_5 = 148 \times 210 \text{ mm.}$$

3. Las dimensiones del formato ASA básico son $A = 8\frac{1}{2} \times 11$ pulgadas.

4. Un dibujo a escala es la relación que existe entre las dimensiones del dibujo y las dimensiones reales.

5. Las cotas tienen como fin indicar las dimensiones del objeto.

RESPUESTAS A LOS AUTOCONTROLES

1. El formato C para dibujo en el sistema ASA debe medir 17 × 22 pulgadas.
2. El formato conocido como tamaño carta es el A₄.
3. Se dice que el dibujo técnico es universal porque sus principios son esencialmente los mismos en todo el mundo.
4. 3 tipos de normas conocidas.
 1. ASA
 2. DIN
 3. ISO
5. Cuando tratemos de dibujar un objeto pequeño podemos ampliar la escala.
6. En un acotamiento las dimensiones que se escriben son las de la pieza real.

BIBLIOGRAFIA

SPENCER, Henry C., DYGDON, John T., Dibujo técnico básico - México: compañía Editorial Continental S.A. 1980.

STRANEO, S. L. Consorti R., El dibujo técnico mecánico, Barcelona, Ed. Montaner y Simón S.A. 1969.

LUZADDER, Warren J. Fundamentos de dibujo de Ingeniería, México - Compañía Editorial Continental 1973.

JENSEN CH. Dibujo y diseño de ingeniería, México: libros Mc Graw Hill, 1979.

FRENCH, Tomás E., Vierck, Charles J. Dibujo de ingeniería, México-unió tipográfica, Editorial Hispano Americana 1972.

CEAC- Técnica de la delineación España, Ediciones Ceac, 1977.

Módulo Básico SENA - Dibujo técnico (Gozman, Jaibar, Glv) colección SENA, 1983.

TRABAJO ESCRITO

El presente trabajo consta de preguntas relacionadas con los temas tratados en la presente unidad.

Responda, de acuerdo a la explicación que se le detalla en cada pregunta, procurando hacerlo sin necesidad de devolverse a releer cada tema, esto le indicará si su aprendizaje ha sido efectivo. Envíenos las hojas de respuesta junto con los datos que le solicitamos.

CUESTIONARIO

1. De acuerdo con lo visto coloque en frente de cada formato sus dimensiones:

$4A_0 =$

$2A_0 =$

$A_0 =$

$A_5 =$

2. Cuáles son los pasos que usted seguiría en el trazado de líneas horizontales. ?

a.

b.

c.

d.

3. Si la altura de una letra mayúscula es 10 mm. cuál será la altura del cuerpo de la letra minúscula?

4. Si 6 mm. es la altura del cuerpo de una letra minúscula cuál sería la altura de una letra mayúscula?

5. Enuncie 5 datos que debe contener un rótulo.

6. La inclinación en grados, más utilizada, en letra técnica es:

a. 90°

b. 75°

c. 78°

d. 60°

TRABAJO PRACTICO

Estimado amigo: la unidad que acaba de estudiar quedará incompleta si usted no se propone adquirir la destreza necesaria para efectuar trazos, letras, dibujos a mano alzada. Por lo consiguiente es indispensable que practique constantemente con empeño, ánimo, deseo de superación así obtendrá la habilidad que este tema requiere.

¡Recuerde! solo la práctica continúa lo llevará a desarrollar perfectamente su objetivo terminal.

Como trabajo práctico le sugerimos lo siguiente:

1. Tome un formato DIN A₄
2. Haga los trazados para este formato (margen, rótulo, etc.)
3. Como usted ya puede escribir en letra técnica, llene el rótulo de la misma forma que el de la figura 5 de la primera parte.
4. Presentele esta "plancha" en la próxima visita a su tutor.

HOJAS DE RESPUESTAS

Nombres y Apellidos _____

No. de matrícula _____

Dirección _____

Municipio _____ Departamento _____

Fecha de envío _____ No. de la unidad _____

RESPUESTAS

1. $4A_0$
 $2A_0$
 A_0
 A_5

2. Pasos
a.
b.
c.
d.

3. Cuerpo de la minúscula =

4. Altura de la mayúscula =

5. Datos: 1 2 3 4 5

6. La inclinación en grados

Adicione las hojas que crea conveniente y envíelos a su tutor.
